

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-206077

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H02K 16/02

H02K 3/04

H02K 3/26

H02K 21/24

H02K 29/00

(21)Application number : 10-006955

(71)Applicant : SHIBAURA MECHATRONICS CORP

(22)Date of filing : 16.01.1998

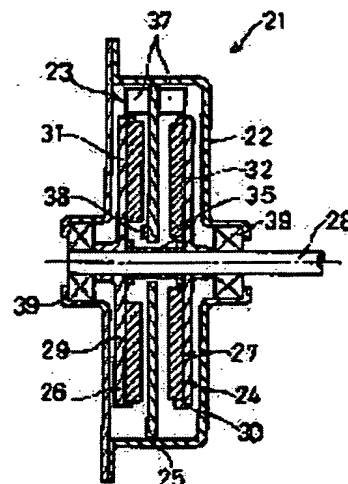
(72)Inventor : IGARASHI HISAO

## (54) FLAT BRUSHLESS DC MOTOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce manufacturing man-hours, as well as to planarize and miniaturize configuration, and to increase output.

SOLUTION: A stator 23 of a motor 21 has a printed wiring board 25, and a pair of rotary members 26 and 27 which are contained in a rotor 24 is arranged at both sides in the axial line direction of the printed wiring board 25. The rotary members 26 and 27 are provided with a pair of ring-shaped support members 29 and 30 and ring-shaped permanent magnet pieces 31 and 32 accommodated at sides that are along the axis direction of the support members 29 and 39 and facing opposite to each other for fixing. A plurality of coils 36 are formed on at least one surface facing each of the rotary members 26 and 27 of the printed wiring board 25 through printed wiring. The coils 35 are successively energized, thus forming a rotary magnetic field which advances in the clockwise direction of the printed wiring board 25 and rotating the rotor 24 through the magnetic connection with the permanent magnet pieces 31 and 32.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-206077

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 16/02  
3/04  
3/26  
21/24  
29/00

H 0 2 K 16/02  
3/04  
3/26  
21/24  
29/00

D  
D  
M  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-6955

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月16日

(71) 出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社  
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1

(72) 発明者 五十嵐 久男

福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝  
浦製作所小浜工場内

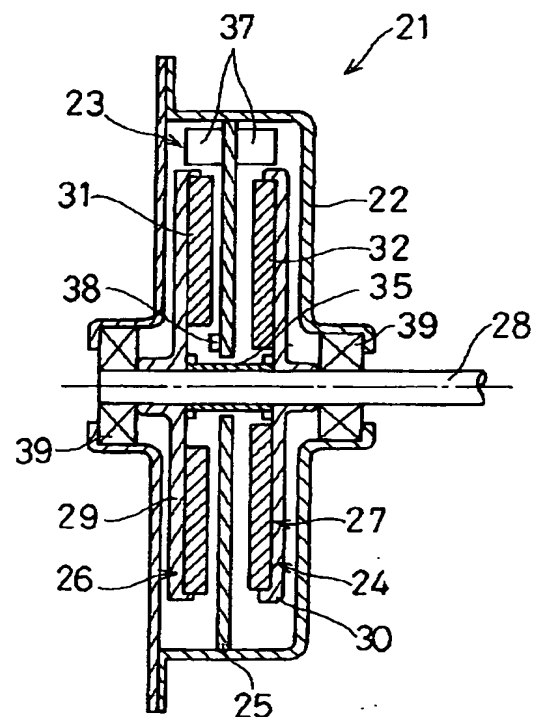
(74) 代理人 弁理士 高田 瑋子 (外1名)

(54) 【発明の名称】 扁平形ブラシレス直流モータ

(57) 【要約】

【課題】 製造工数が削減されると共に、構成が扁平化されて小型化され、しかも出力を増大することができる扁平形ブラシレス直流モータを提供する。

【解決手段】 モータ21の固定子23は配線基板25を備え、配線基板25の軸線方向両側に、回転子24に含まれる一对の回転部材26、27が配置されている。回転部材26、27は、一对の円環状の支持部材29、30と、支持部材29、30の軸線方向に沿う相互に対向する側に収納されて固定されたリング状の永久磁石片31、32とを備えている。配線基板25の各回転部材26、27に臨む少なくとも一方の表面には、印刷配線によって複数のコイル36が形成されている。コイル35に順次通電することにより、配線基板25の右回り方向に進行する回転磁界が形成され、永久磁石片31、32との磁気結合で回転子24が回転される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】軸線方向に対向して回転軸に同軸に固定され、周方向に交互に異極が着磁された複数の磁性体と、該複数の磁性体間に配置され、軸線方向に磁束を発生する複数のコイルが周方向に沿って配列されているコイル配設体とを備え、  
該コイル配設体の複数のコイルへの通電によって周方向に進行する磁界が発生されるようにした扁平形ブラシレス直流モータ。

【請求項 2】該コイル配設体の軸線方向両側の各磁性体の周方向の同一位置には相互に異なる磁極が着磁されている請求項 1 に記載の扁平形ブラシレス直流モータ。

【請求項 3】前記コイル配設体は、前記複数のコイルを支持する平板状の支持体を含む請求項 1 に記載の扁平形ブラシレス直流モータ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、配線基板が内蔵されている扁平形ブラシレス直流モータに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】図 5 は従来の配線基板内蔵型のブラシレス直流モータ（以下、モータ）1 の断面図である。以下、図 5 を参照して、モータ 1 について説明する。モータ 1 のケーシング 2 内に固定子 3 と回転子 4 とが配置されている。この従来技術のモータ 1 では、固定子 3 はケーシング 2 に内蔵された配線基板 5 を備え、配線基板 5 の回転子 4 に臨む表面には、印刷配線によって複数のコイル（図示せず）が形成され、各コイルは配線基板 5 の周方向に沿って配置され、これらコイルに通電することにより、配線基板 5 の周方向に進行する回転磁界が形成される。配線基板 5 の外周部にはコイルへの通電などを制御する回路素子 6 が配置され、また、配線基板 5 の内周部には磁気センサ 7 が配置されている。一方、前記回転子 4 は、モータ 1 の回転軸 8 に支持部材 9 で固定されたリング状の永久磁石片 10 を備えている。この永久磁石片 10 には、周方向に沿って N 極と S 極とが交互に着磁されている。前記回転軸 4 は、軸受 11 によって前記ケーシング 2 に回転自在に支持されている。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】このようなモータ 1 は、固定子として、巻線鉄心を用いる必要がないので、構成が小型化されるという利点がある。但し、従来技術のモータ 1 は、回転子 4 の軸線方向に沿う一方表面と配線基板 5 上のコイルとの磁気結合により回転トルクを発生させているため、モータ 1 の効率が低く、生じる回転トルクの大きさに限界がある。このため、モータ 1 の用途が極めて小出力の場合に限定されるという問題点がある。

【0004】また、比較的大きな出力の用途に用いるた

めにはコアが必要になるが、コアにおける鉄損の低減のために、巻鉄心などを使用する必要があり、構成が大型になると共に、モータの製造工数が増大するという問題点がある。

【0005】本発明は上記問題点を解決すべくなされたものであり、その目的は、製造工数が削減されると共に、構成が扁平化されて小型化され、しかも出力を増大することができる扁平型ブラシレス直流モータを提供することである。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明の扁平型ブラシレス直流モータが備える複数の磁性体は、軸線方向に対向して回転軸に同軸に固定され、周方向に交互に異極が着磁されている。これらの複数の磁性体の間にコイル配設体が配置されている。コイル配設体には、軸線方向に磁束を発生する複数のコイルが周方向に沿って配列されている。このコイル配設体の複数のコイルへ通電して、コイル配設体の周方向に進行する回転磁界が発生される。

【0007】本発明では、上記コイル配設体の軸線方向両側の各磁性体の周方向の同一位置には相互に異なる磁極が着磁されている場合がある。

【0008】更に、本発明では、上記コイル配設体は、複数のコイルを支持する平板状の支持体を含む場合がある。

【0009】本発明によれば、コイル配設体の複数のコイルへ通電して、コイル配設体の周方向に進行する回転磁界を発生させると、各コイルと、コイル配設体の両側の磁性体の各磁極とが磁気結合し、磁性体に回転トルクを発生させ、回転軸が回転される。

【0010】このとき、上記コイル配設体の軸線方向両側の各磁性体の周方向の同一位置には相互に異なる磁極が着磁されているため、コイル配設体の複数のコイルからの磁束は、コイル配設体の両側の磁極にそれぞれ強く磁気結合できるので、この点でも、モータの効率を増大することができる。

【0011】また、本発明のモータは、回転子として磁性体を含む構成を用い、固定子としてコイル配設体を含む構成を採用して、上述したようにモータの出力を増大するようにしている。従って、巻線を施した鉄心などのかさばる構成を用いる必要が解消され、モータの構成を扁平化、小型化することができる。また、前記巻線を施した鉄心を用いる必要がないので、このような鉄心の製造に要する工数がモータの全体の製造工数から削減される。

【0012】更に、本発明において、上記コイル配設体が、複数のコイルを支持する平板状の支持体を含んで構成される場合、コイル配設体を薄型化することができ、この点でも、本発明のモータの扁平化、小型化を図ることができる。

**【0013】**

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図 1～図 4 は本発明の一実施例を示し、図 1 は本実施例のモータ 21 の断面図であり、図 2 は本実施例の永久磁石片 31, 32 の周方向の磁極配置を示す平面図であり、図 3 は一対の永久磁石片 31, 32 の周方向の同一位置における磁極配置を示す平面図であり、図 4 は本実施例の配線基板 25 の平面図である。

【0014】以下、各図を参照して、モータ 21 の構成について説明する。図 1 に示されるように、モータ 21 のケーシング 22 内に固定子 23 と回転子 24 とが配置されている。本実施例のモータ 21 では、固定子 23 はケーシング 22 に内蔵されたコイル配設体である配線基板 25 を備え、配線基板 25 の軸線方向両側に、回転子 24 に含まれる一対の回転部材 26, 27 が配置されている。回転部材 26, 27 は、モータ 21 の回転軸 28 に内周端部で固定された一対の円環状の支持部材 29, 30 と、支持部材 29, 30 の軸線方向に沿う相互に対向する側に収納されて固定されたリング状の永久磁石片 31, 32 とを備えている。この永久磁石片 31, 32 には、図 2 (1) 及び同図 (2) にそれぞれ示されるように、例として、60° の角度毎の各磁極範囲 33, 34 がそれぞれ設定され、各磁極範囲 33, 34 毎に周方向に沿って N 極と S 極とがそれぞれ交互に着磁され、対角線上の磁極範囲 33, 34 の磁極は相互に逆極性に定められている。更に、図 3 に示されるように、各永久磁石片 31, 32 の各磁極範囲 33, 34 は、逆極性の磁極が軸線方向に沿って相互に対向するように配置されている。前記支持部材 29, 30 は、半径方向内方端部で回転軸 28 に固定されると共に、回転軸 28 に装着されたスペーサ 35 で相互に予め定める距離を維持するように構成されている。

【0015】図 4 に示されるように、前記配線基板 25 を構成する電気絶縁性材料から円板状に形成されている絶縁基板 39 の各回転部材 26, 27 に臨む少なくとも一方の表面には、印刷配線によって複数のコイル U1, U2 : V1, V2 : W1, W2 に（総称する場合はコイル 36 と称する）が形成されて、前記配線基板 25 が構成されている。各コイル 36 は配線基板 25 の周方向に沿って配置され、対角線上に位置する一対のコイル U1, U2 は、相互に接続されており、電流を流した場合に配線基板 25 の表面に対して同一方向の磁束が発生する形状に形成されている。他の各一対のコイル V1, V2 : W1, W2 も同様な条件を満足する形状に形成されている。

【0016】これら各一対のコイル U1, U2 : V1, V2 : W1, W2 に、例として、図 4 の右回り方向に沿って順次通電することにより、配線基板 25 の右回り方向に進行する回転磁界が形成される。配線基板 25 の外周部にはコイル 36 への通電などを制御する回路素子 37 が配置され、また、配線基板 25 の内周部には回転子

24 の回転数を検出するための磁気センサ 38 が配置されている。一方、前記回転子 24 の前記回転軸 28 は、軸受 39 によって前記ケーシング 22 に回転自在に支持されている。

【0017】以下、各図を参照して、モータ 21 の動作について説明する。前述したように、配線基板 25 のコイル U1, U2 : V1, V2 : W1, W2 に、前記回路素子 37 によって例として、図 4 の右回り方向に沿って順次通電することにより、配線基板 25 の右回り方向に進行する回転磁界が形成される。各コイル 36 と永久磁石片 31, 32 の各磁極との磁気結合により、永久磁石片 31, 32 を含む回転子 24 に回転トルクが発生し、回転軸 28 が回転駆動される。回転軸 28 の回転数は、配線基板 25 に設けられた前記磁気センサ 38 が、永久磁石片 31, 32 の各磁極範囲 33, 34 の磁極からの磁束を検出することにより、その検出信号の時間的密度から算出される。

【0018】以上の実施例のモータ 21 において、従来技術で説明したような巻線鉄心を除くために前記配線基板 25 を用いてコアレスの構成とした。一方、コアレスとすることにより、磁気回路におけるエアギャップが大きくなることが想定される。本実施例では、このような不具合の発生を防止するために、配線基板 25 の両側に永久磁石片 31, 32 が配置されるようにした。これにより、配線基板 25 と永久磁石片 31, 32 とは、配線基板 25 の回転軸 28 の軸線方向に沿う両側の位置で磁気結合することになり、両者の磁気結合の強度が増大され、モータ 21 の効率が格段に増大される。従って、本実施例のモータ 21 の出力を増大することができるので、本実施例のモータ 21 の用途が、低出力用途から大出力用とまで拡大される。

【0019】また、本実施例のモータ 21 は、回転子として磁性体を含む構成を用い、固定子としてコイル配設体を含む構成を採用して、上述したようにモータの出力を増大するようにしている。従って、巻線を施した鉄心などのかさばる構成を用いる必要が解消され、モータ 21 の構成を扁平化、小型化することができる。また、前記巻線を施した鉄心を用いる必要がないので、このような鉄心の製造に要する工数がモータ 21 の全体の製造工数から削減される。

【0020】また、本実施例において、配線基板 25 の軸線方向両側の各永久磁石片 31, 32 の周方向の同一位置には相互に異なる磁極が着磁されているので、配線基板 25 の各コイル 36 からの磁束は、各永久磁石片 31, 32 の各磁極にそれぞれ強く磁気結合できるので、この点でも、モータ 21 の効率を増大することができる。

【0021】更に、本実施例において、固定子 23 として、絶縁基板 39 上に複数のコイル 36 が形成された配線基板 25 を用いているので、モータ 21 の固定子 23

を薄型化することができ、この点でも、本実施例のモータ 2 1 の扁平化、小型化を図ることができる。

【0 0 2 2】本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、例として、コイル配設体として、金属薄板を渦巻状に巻いた材料をスライサなどで薄く切断して得られるスライスコイルを図 4 に示す態様に相互に電気的に接続して電気絶縁性樹脂材料で板状にモールドして得られる部材を使用することもできる。

【0 0 2 3】また、前記配線基板 2 5 や回転部材 2 6、2 7 の構成例は、本発明の一例を示すものであり、また、それらの使用数量も上記実施例に限定されず、配線基板 2 5 を複数枚使用して、各配線基板 2 5 を挟む態様に前記永久磁石片 3 1、3 2 を設けるようにしてもよい。

【0 0 2 4】

【発明の効果】以上により、本発明の扁平型ブラシレス直流モータによれば、複数の磁性体は、軸線方向に対向して回転軸に同軸に固定され、周方向に交互に異極が着磁されるようにし、これらの複数の磁性体の間にコイル配設体が配置されるようにした。コイル配設体には、軸線方向に磁束を発生する複数のコイルが周方向に沿って配列されている。このコイル配設体の複数のコイルへ通電して、コイル配設体の周方向に進行する回転磁界が発生される。

【0 0 2 5】本発明によれば、前記回転磁界が発生して回転軸が回転されるとき、コイル配設体の両側に磁性体が配置されているので、コイル配設体と磁性体とは、回転軸の軸線方向に沿う複数の位置で磁気結合することになり、両者の磁気結合の強度が増大され、モータの効率が格段に増大される。従って、本発明のモータの出力を増大することができ、本発明のモータの用途が拡大される。

【0 0 2 6】また、本発明のモータは、回転子として磁性体を含む構成を用い、固定子としてコイル配設体を含む構成を採用して、上述したようにモータの出力を増大するようにしている。従って、巻線を施した鉄心などの

かさばる構成を用いる必要が解消され、モータの構成を扁平化、小型化することができる。また、前記巻線を施した鉄心を用いる必要がないので、このような鉄心の製造に要する工数がモータの全体の製造工数から削減される。

【0 0 2 7】本発明において、上記コイル配設体の軸線方向両側の各磁性体の周方向の同一位置には相互に異なる磁極が着磁されている場合、コイル配設体の複数のコイルからの磁束は、コイル配設体の両側の磁極にそれぞれ強く磁気結合できるので、この点でも、モータの効率を増大することができる。

【0 0 2 8】更に、本発明において、上記コイル配設体が、複数のコイルを支持する平板状の支持体を含んで構成される場合、コイル配設体を薄型化することができ、この点でも、本発明のモータの扁平化、小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施例のモータ 2 1 の断面図である。

【図 2】本実施例の永久磁石片 3 1、3 2 の周方向の磁極配置を示す平面図である。

【図 3】永久磁石片 3 1、3 2 の周方向同一位置の磁極配置を示す平面図である。

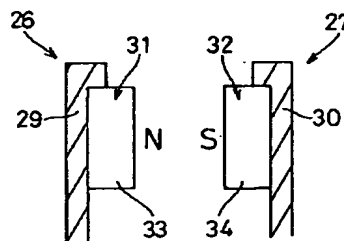
【図 4】本実施例の配線基板 2 5 の平面図である。

【図 5】従来の配線基板内蔵型のモータ 1 の断面図である。

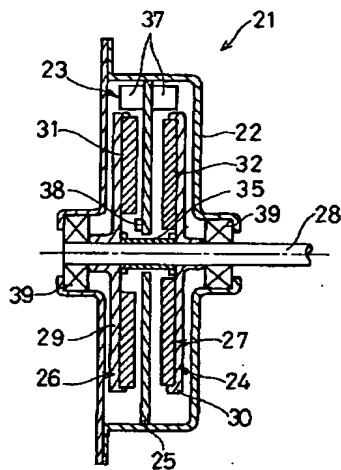
【符号の説明】

- 2 1 モータ
- 2 3 固定子
- 2 4 回転子
- 2 5 配線基板
- 2 6、2 7 回転部材
- 2 8 回転軸
- 2 9、3 0 支持部材
- 3 1、3 2 永久磁石片
- 3 3、3 4 磁極範囲
- U 1、U 2、V 1、V 2 : W 1、W 2、3 6 コイル

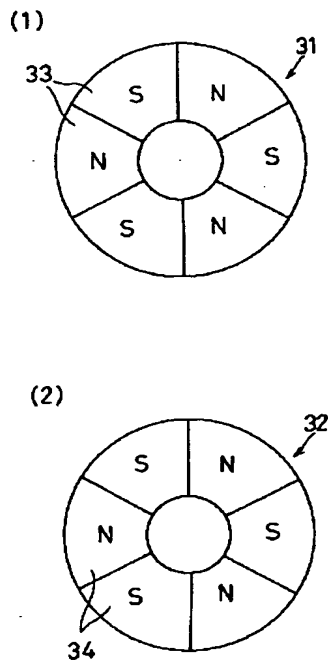
【図 3】



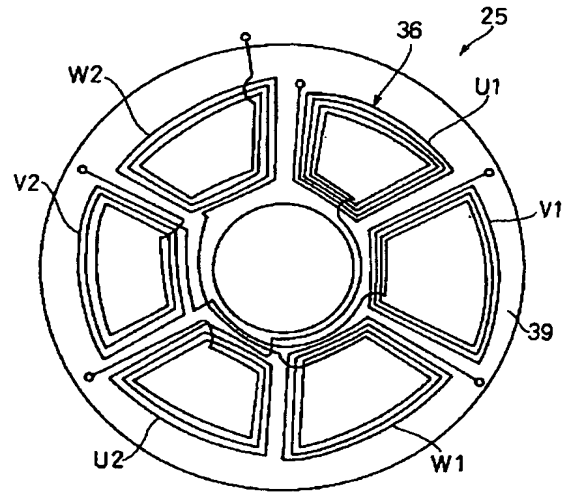
【図 1】



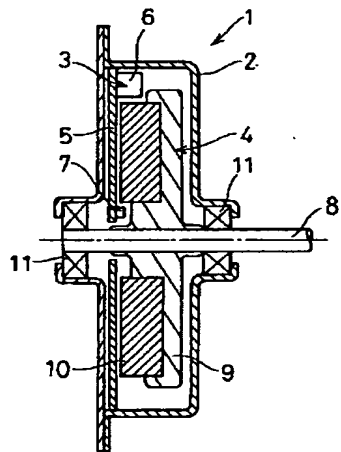
【図 2】



【図 4】



【図 5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**